Arachnol. Mitt. 17:20-32 Basel, Juli 1999

Weberknechte (Arachnida, Opiliones) einer Waldbrandfläche im Odenwald

Reinhold LOCH

Abstract: A survey of Harvestmen (Arachnida, Opiliones) in a burned pine forest in Southwest Germany. In 1995 a fire in a pine forest in the Odenwald (Baden-Württemberg) in South-West Germany burned for about one day. In the subsequent years after the fire the resettlement of the burned pine forest by harvestmen was observed. A neighbouring spruce thickening and a beech forest were chosen as reference points. As early as the third year after the fire the harvestmen communities of the burned pine forest and the other forests resembled each other very strongly. However the communities of the burned pine forest and spruce thickening were more similar than those of the burned pine forest and beech forest. The occurrence of hygrophilous species on the open burned pine forest is explained by water-thawing processes and lower evaporation.

Key words: harvestmen, forest fire, succession, SW Germany

EINLEITUNG

Brände sind ein wesentliches, steuerndes Element in der Waldentwicklung, insbesondere in nadelbaumreichen Waldökosystemen. Je nach Brandintensität wird das Ökosystem ganz oder teilweise zerstört und dementsprechend zu einem Neubeginn gezwungen. Neben Stürmen sind Brandkatastrophen die nachhaltigsten und auf großer Fläche wirksame Eingriffe in das Ökosystem. Um Schaden von der bewirtschafteten Kulturlandschaft abzuwenden, werden Waldbrände bekämpft. Brandsukzession, zumal auf großer Fläche, kann daher nur selten beobachtet werden. Mangels geeignetem Biotopangebot sind daher auch die spezifischen Faunenelemente der Sukzession selten (SPEIGHT 1989).

ZIELSETZUNG

Der Verlauf der Sukzession auf einer Brandfläche wird dokumentiert. In der ersten Phase wird die Wiederbesiedlung der Fläche durch die Vegetation untersucht. In der zweiten Phase steht das Konkurrenzverhalten der inzwischen etablierten Baumarten im Mittelpunkt der Zeitanalyse. Im Rahmen der faunistischen Beobachtung werden bislang die Gruppen Carabidae, Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Saltatoria und Vertebrata berücksichtigt. In der vorliegenden Arbeit werden die mit Bodenfallen nachgewiesenen Weberknechte vorgestellt.

Dabei steht die Frage nach der ökologischen Sonderung der Weberknechte auf den Untersuchungsflächen im Vordergrund. Diese Befunde werden mit den Angaben zur ökologischen Bindung der Arten verglichen, wie sie in der Literatur beschrieben wird.

UNTERSUCHUNGSGEBIET

Am 28.4.1993 ereignete sich (vermutlich durch Brandstiftung) ein Feuer auf einer ca. 4,8 ha großen Fläche im Forstbezirk Schwarzach östlich von Heidelberg /Baden-Württemberg. Der Standort ist ein Buchen-Eichenwald auf mäßig frischem Winterhang, der teilweise blocküberlagert ist. Das Wuchsgebiet ist der "Odenwald", die Fläche gehört zum Einzelwuchsbezirk "2/03 Kleiner Odenwald". Der Vorbestand basierte auf einem Fichten-Altholz (ca. 120-jährig) auf 1,5 ha, einer Fichtendickung (10-jährig) auf 1,5 ha sowie einer Kahlfläche auf 2 ha, die Fichtenanflug und Buchen-Vorwüchse aufwies, zuvor von Fichten-Altholz bestockt war (FVA 1996).

UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Die Untersuchung erfolgt mit je drei Bodenfallen in vier Probekreisen (Pk) auf der Brandfläche (Pk 1-4) bzw. einem in benachbarter Fichtendickung (Pk 5) bzw. Buchenwald (Pk 6) (=Vergleichsflächen). In dieser Arbeit werden 17 Fangserien von Juni 1995 bis Mai 1996 und sechs Fangserien aus 1997 (zwischen März und Oktober) berücksichtigt. Eine Serie umfaßt drei Wochen; eine modifizierte Bodenfalle nach LAMPARSKI (1985) mit 1,2-Ethandiol als Fangflüssigkeit kommt zum Einsatz. Determination und Nomenklatur nach MARTENS (1978).

Die Dominanzwerte können verschiedenen Dominanzklassen zugeteilt werden. Es wird die logarithmische Einteilung nach ENGELMANN (1978) verwendet, da die Dominanzstrukturen von Faunenaufnahmen sich durch Exponentialfunktionen beschreiben lassen. Die absolute Anzahl der erfaßten Individuen ist aufgrund der unterschiedlichen Fallenanzahl nicht vergleichbar, darum wurde die Weberknechtdichte der Bodenfallen normiert: Aktivitätsdichte AD_{Falle} = Individuenzahl/Leerungen, damit ergibt sich unter Berücksichtigung von Fallenausfällen ein vergleichbarer Wert. Die Artenidentiät nach SÖRENSEN (1948) gibt den Übereinstimmungsgrad zweier Standorte anhand der Arten an. Die Ähnlichkeit zweier Standorte ist um so enger, je größer der Ähnlichkeitsquotient ist. Die Dominantenidentität nach RENKONEN (1938) berücksichtigt neben den gemeinsamen Arten zusätzlich die jeweiligen Dominanzen. Als Maß für die Diversität der Artengemeinschaften wurde der Diversitätsindex nach SHANNON (1948) verwendet. Für die Berechnung der entsprechenden Evenness vgl. MÜHLENBERG (1993).

ERGEBNISSE

Artenspektrum und Dominanzverteilung der Weberknechte

Vom Sommer 1995 bis zum Herbst 1997 wurden insgesamt 1067 Weberknechte aus vier Familien gefangen, die sich auf 15 Arten verteilen (Tab. 1).

Auf der Brandfläche ist die hygrophile Art *Paranemastoma quadripunctatum* eudominant. Zu den dominanten Arten dort zählen *Rilaena triangularis*, *Oligolophus tridens* und *Phalangium opilio*, subdominant treten *Amilenus aurantiacus* und *Leiobunum blackwalli* auf. Die Begleitarten sind *Ischyropsalis hellwigi*, *Leiobunum rotundum*, *L. rupestre*, *Mitopus morio*, *Mitostoma chrysomelas* und *Nemastoma lugubre* (alle rezedent) sowie *Lophopilio palpinalis* und *Platybunus bucephalus* (subrezedent).

In der Fichtendickung ist *Paranemastoma quadripunctatum* ebenfalls eudominant. Subdominant treten *Ischyropsalis hellwigi*, *Nemastoma lugubre*, *Oligolophus tridens* und *Rilaena triangularis* auf, dominante Arten fehlen. Rezedente Begleitarten stellen *Amilenus aurantiacus* und *Leiobunum rotundum* dar, subrezedent sind *Leiobunum blackwalli*, *L. rupestre* und *Mitostoma chyrsomelas*, lediglich sporadisch werden *Platybunus bucephalus* und *Trogulus nepaeformis* registriert.

Tab. 1: Fangzahlen (N), Dominanzen (D) und Aktivitätsdichten (Ad) der Weberknechte auf Brand- und Waldflächen (Brand = Brandfläche; Fichte = Fichtendickung; Buche = Buchenwald; Wald = Fichte + Buche; ges. = Brand + Wald)

	Brand			Fichte			Buche			Wald			ges.		
Arten	**N**	**D**	**Ad**	**N**	**D**	**Ad**	**N**	**D**	**Ad**	**N**	**D**	**Ad**	**N**	**D**	**Ad**
Nemastoma lugubre	8	1.39	0.03	20	4.65	0.29	0	0.00	0.00	20	4.06	0.14	28	2.62	0.06
Paranemastoma quadripunctatum	254	44.25	0.92	303	70.47	4.39	1	1.59	0.01	304	61.66	2.20	558	52.30	1.21
Mitostoma chrysomelas	13	2.26	0.05	3	0.70	0.04	2	3.17	0.03	5	1.01	0.04	18	1.69	0.04
Trogulus nepaeformis	0	0.00	0.00	1	0.23	0.01	0	0.00	0.00	1	0.20	0.01	1	0.09	0.00
Ischyropsalis hellwigi	12	2.09	0.04	19	4.42	0.28	0	0.00	0.00	19	3.85	0.14	31	2.91	0.07
Phalangium opilio	66	11.50	0.24	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	66	6.19	0.14
Platybunus bucephalus	4	0.70	0.01	1	0.23	0.01	2	3.17	0.03	3	0.61	0.02	7	0.66	0.02
Rilaena triangularis	73	12.72	0.26	22	5.12	0.32	7	11.11	0.10	29	5.88	0.21	102	9.56	0.22
Lophopilio palpinalis	2	0.35	0.01	0	0.00	0.00	2	3.17	0.03	2	0.41	0.01	4	0.37	0.01
Oligolophus tridens	59	10.28	0.21	40	9.30	0.58	10	15.87	0.14	50	10.14	0.36	109	10.22	0.24
Mitopus morio	13	2.26	0.05	0	0.00	0.00	16	25.40	0.23	16	3.25	0.12	29	2.72	0.06
Amilenus aurantiacus	30	5.23	0.11	5	1.16	0.07	5	7.94	0.07	10	2.03	0.07	40	3.75	0.09
Leiobunum blackwalli	29	5.05	0.11	4	0.93	0.06	15	23.81	0.22	19	3.85	0.14	48	4.50	0.10
Leiobunum rotundum	3	0.52	0.01	9	2.09	0.13	3	4.76	0.04	12	2.43	0.09	15	1.41	0.03
Leiobunum rupestre	8	1.39	0.03	3	0.70	0.04	0	0.00	0.00	3	0.61	0.02	11	1.03	0.02
Summe	574		2.08	430		6.23	63		0.91	493		3.57	1067		2.32

Im Buchenwald findet sich eine ausgeglichenere Dominanzstruktur. Dort sind *Mitopus morio*, *Leiobunum blackwalli*, *Oligolophus tridens* und *Rilaena triangularis* dominant, als subdominant sind *Amilenus aurantiacus* und *Leiobunum rotundum* zu bezeichnen, rezedent treten *Lophopilio palpinalis*, *Mitostoma chyrsomelas*, *Platybunus bucephalus* und *Paranemastoma quadripunctatum* auf, während Subrezedente und Sporadische fehlen (Abb. 1).

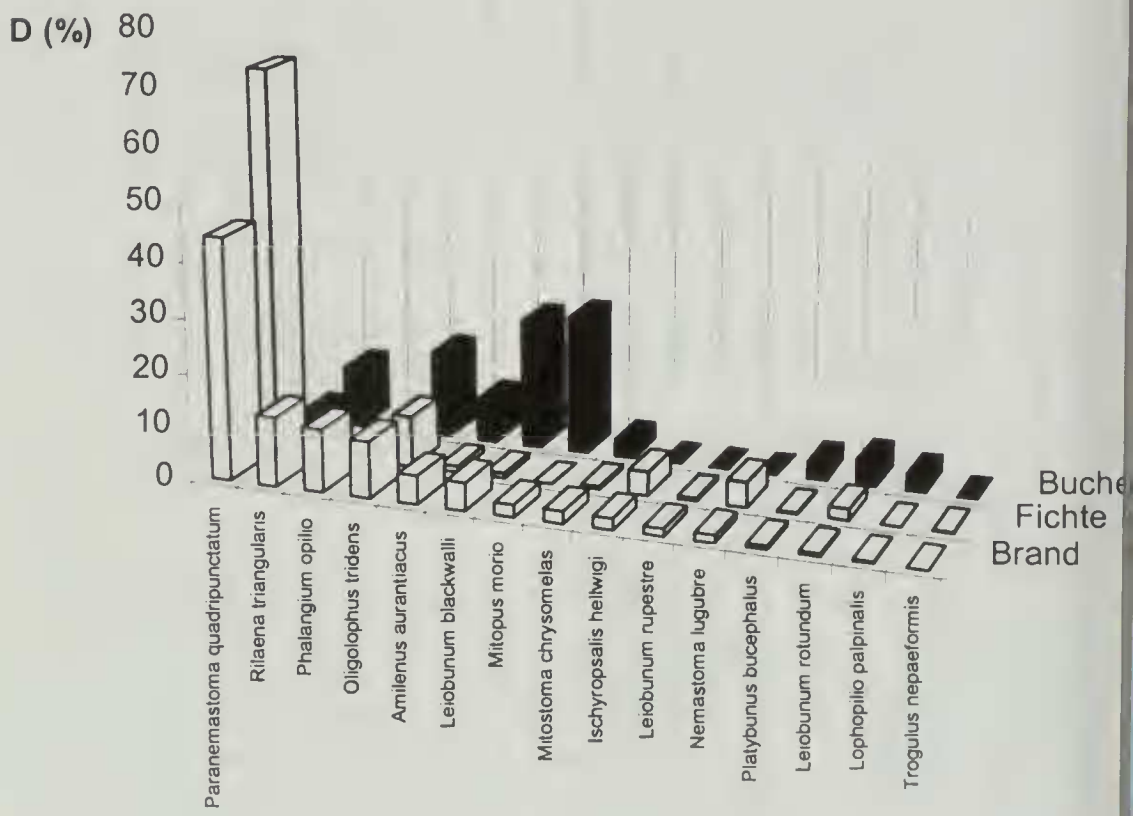

Abb. 1: Dominanzstrukturen der Weberknechte an den drei Standorten Brandfläche, Fichtendickung und Buchenwald

Vergleich der Weberknechte von Brand- und Waldflächen

Insgesamt wurden 15 Arten gefangen, das sind 54% der in Baden-Württemberg (HARMS 1985) bzw. 33% der in Deutschland (BLISS et al. 1996) nachgewiesenen Arten. *Ischyropsalis hellwigi* trägt in der Roten Liste Deutschlands den Status "gefährdet", *Amilenus aurantiacus* gilt als "Art mit geographischer Restriktion" (BLISS et al. 1996). Im Buchenwald wurden 10 Arten festgestellt, in der Fichtendickung 12 und auf der Brandfläche waren es 14. In der Fichtendickung wurde mit 6,2 Ind./Falle/Leerung die höchste Aktivitätsdichte registriert, auf der Brandfläche lag sie bei 2,1 und die geringste herrschte im Buchenwald mit 0,9.

Die wichtigsten Kenndaten der Weberknechterfassung sind in der Tab. 2 einander gegenübergestellt. Dort werden die Artbestände von Brand- und Waldflächen anhand des Sörensenindexes verglichen. Die höchste Artenidentität haben Brandfläche und Fichtendickung mit 84%, von den Arten der Brandfläche fehlen in der Fichtendickung lediglich *Phalangium opilio*, *Mitopus morio* und *Lophopilio palpinalis*. Das Fehlen der letzteren beiden Arten kann wahrscheinlich durch Erfassungsfehler erklärt werden. Eine unbedeutend geringere Artenidentität besteht zwischen Brandfläche und Buchenwald bzw. zwischen den Arten der Waldflächen: Fichtendickung und Buchenwald haben einen Sörensenindex von 73% und sind sich damit auch weitgehend ähnlich.

Die Renkonenwerte (Tab. 2) liegen angesichts hoher Sörensenwerte recht niedrig (21-62%). Das bedeutet, daß jeweils andere Arten dominant auftreten, wobei wiederum Fichtendickung und Buchenwald die geringste Ähnlichkeit aufweisen. Die Vergleichspaare Brandfläche - Buchenwald bzw. Brandfläche - Fichtendickung haben deutlich verschiedene Renkonenwerte (39 bzw. 62%).

Die Diversität ist im Buchenwald mit 1,95 am höchsten, danach folgen Brandfläche (1,87) und Fichtendickung (1,16) (Tab. 2). Die Evenness als ein Maß der Gleichverteilung der gefangenen Tiere auf die Arten ist ebenfalls im Buchenwald am höchsten (0,72) und in der Fichtendickung am geringsten (0,43).

Tab.2: Wichtige Kenndaten der Opilionidenerfassung
Sörensenindex (fett) und Renkonenindex in %

	Brand	Fichte	Buche
Brand		62	39
Fichte	**84**		21
Buche	**83**	**73**	
Artenzahl	14	12	10
Diversität	1,87	1,16	1,95
Evenness	0,69	0,43	0,72

DISKUSSION

Verteilung der Arten und Vergleich mit Literaturangaben zur ökologischen Einschätzung der Arten

Nemastoma lugubre fehlt im Buchenwald, kann aber auf der Brandfläche und in der Fichtendickung nachgewiesen werden. Die höchste Aktivitätsdominanz erreicht die Art in der Fichtendickung. Die Art offenbart sich als euryöker (?) und sicherlich hygrophiler Bodenbewohner, dessen Nachweis mit Bodenfallen gut möglich ist. Sie benötigt nicht unbedingt Laubstreu, sondern ist vermutlich primär auf eine ausreichende Beschattung angewiesen. Die Beschattung nimmt im Verlauf der Sukzession der Vegetation bei Akkumulation einer Auflage aus Blättern und vor allem Pflanzenresten rasch zu.

Paranemastoma quadripunctatum wurde in allen drei Bereichen - Brandfläche, Fichtendickung, Buchenwald - in unterschiedlicher Aktivitätsdichte registriert. Während aus dem Buchenwald lediglich ein Einzelfund vorliegt, ist sie sowohl in der Fichtendickung als auch auf der Brandfläche die häufigste Art. Auf der Brandfläche ist ihre Siedlungsdichte innerhalb der 4 Probekreise unterschiedlich hoch: Im (zunächst) sonnenexponierten Pk 1 wurden deutlich weniger Individuen gefangen als an dem bereits früh verbuschten Pk 4. Nach diesen Befunden werden auch Bereiche an Bestandesrändern, in Feldgehölzen und Dickichten besiedelt, solange sie ausreichend beschattet sind. Die Fundstellen haben noch keine Auflagen aus Laub oder Nadelstreu (lediglich in der Fichtendickung existiert ein

solcher L-Horizont aus Nadeln), sondern abgestorbene Pflanzenreste von Farnen u. a. bedecken lokal den Boden. Die Feuchtezahlen der Fundstellen liegen zwischen 4,8 und 5,2, die Lichtzahlen variieren von 5,7 bis 6,9. Die Hauptaktivitätszeit der Art liegt im Gebiet in den Wintermonaten (Abb. 2), juvenile und adulte Tiere sind über das gesamte Jahr zu finden. Es ergibt sich eine tendenzielle Zunahme der Fänge im Laufe des Sukzession, deren Ursache aber noch nicht erklärt werden kann.

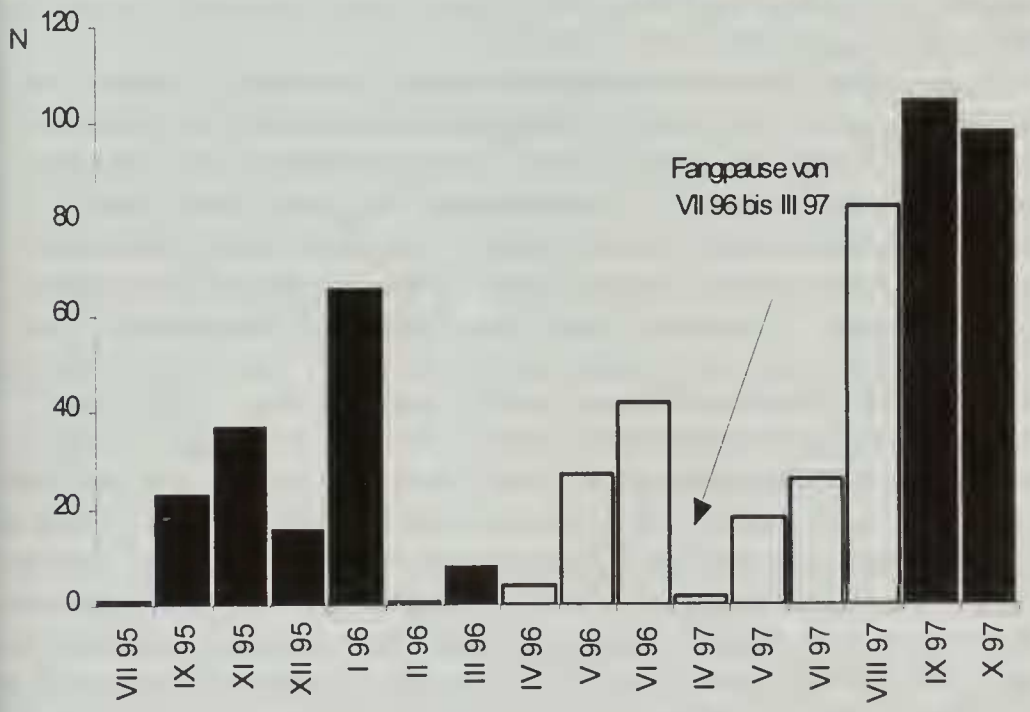

Abb. 2: Phänologie von *Paranemastoma quadripunctatum* (schwarz Wintermonate September – März, weiß Sommermonate April – September)

Mitostoma chrysomelas zeigt auf der Brandfläche, der Fichtendickung und im Buchenwald nahezu gleiche Aktivitätsdichten. Dabei erreicht sie nur geringe Siedlungsdichten. Der extrem auffällig langbeinige Weberknecht ist demnach euryök. Die wenigen Fänge deuten an, daß die Art eher Bodenauflage mit Klüften und Spalten bewohnt, die am ehesten noch lokal auf der Brandfläche zu finden sind. Mit Bodenfallen ist sie nur unzureichend nachzuweisen, dies zeigen Beobachtungen entkommender Tiere aus den Trichterbodenfallen.

Von *Ischyropsalis hellwigi* konnten im Untersuchungszeitraum bereits 31 Nachweise erbracht werden. In der Fichtendickung ist die Art bedeutend häufiger als auf der Brandfläche, im Buchenwald gelangen erst im Jahr 1998 Funde (nicht in Tab. 1 berücksichtigt). Die Funde werden an anderer Stelle diskutiert (LOCH & KERCK 1999).

Phalangium opilio wurde lediglich auf der Brandfläche gefunden. Nach Beobachtungen ist sie wohl die häufigste Art innerhalb der ersten Jahre nach dem Feuer. Die Tiere wurden während des Tages auf sonnenexponierten Sträuchern und jungen Bäumen in großer Zahl gesehen. Die relativ große Zahl von 66 adulten Tieren in den Bodenfallen überrascht, da sich ältere Juvenile und Adulttiere sonst nahezu hauptsächlich in höheren Strata aufhalten. *Phalangium opilio* meidet demnach beschattete Biotope und sogar Randlagen von Dickungen bzw. Wäldern und hat eine deutliche Präferenz für warme, sonnenexponierte Freiflächen mit Jungwuchs.

Rilaena triangularis zeigt in der Fichtendickung und auf der Brandfläche ähnlich hohe Aktivitätsdichten und fehlt auch nicht im Buchenwald. Während die Fänge sich primär aus Juvenilen zusammensetzen, konnten im Buchenwald Adulte häufiger auf dem Boden laufend gesehen werden. Dieser unterholzarme Standort mit geringer Krautschicht dürfte für die sonst auf der Vegetation sitzend jagenden Tiere nicht das ideale Habitat sein. Doch hier werden die Temperaturgänge ausgeglichener sein als auf der Brandfläche bzw. im Randbereich der Fichtendickung. Darüber hinaus sind die Jungtiere auf der Bodenauflage regelmäßig zu finden. Auf der Brandfläche dagegen finden sie sich unter bzw. auf Pflanzenresten von Farnen und Ginster.

Oligolophus tridens erreicht in den Fichtendickung höhere Aktivitätsdichten als auf der Brandfläche bzw. im Buchenwald. Die Art wird aber an allen Standorten regelmäßig gefunden und hat ihren Aktivitätsgipfel im Spätsommer und Frühherbst (N = 109). Sie bevorzugt demnach schattige Biotope, dabei zeichnet sich eine Präferenz für die Randlagen von Wäldern bzw. sogar für aufgelockerte Strukturen ab, während im geschlossenen Buchenwald die Art doch vergleichsweise selten gefunden wird. Auf der Brandfläche besiedelt sie die eher verbuschten Bereiche und meidet

nahezu gänzlich den Bereich mit Rohboden, aufragenden Wurzeltellern und vegetationsfreien Stellen.

Mitopus morio ist im Buchenwald die Art mit der höchsten Aktivitätsdichte. Sie wird ebenfalls sporadisch auf der Brandfläche gefunden, erreicht hier aber nur im Bereich einer früh verbuschten, feuchten Rinne (ehemaliger Schleifweg) nennenswerte Individuenzahlen. Erstaunlicherweise gelang bislang innerhalb der Fichtendickung noch kein Nachweis.

Amilenus aurantiacus ist auf Brand-, Wald- und Fichtenfläche in ähnlicher Aktivitätsdichte zu finden. Die Art ist demnach nicht nur auf Wald beschränkt, sondern besiedelt auch Freiflächen, solange diese durch Sträucher und Jungwuchs geschützte, bodennahe Strata haben. In den Bodenfallen wurden sowohl Jungtiere als auch Adulte gefangen, die sonst eher in höheren Strata auf Sträuchern und Farnen zu finden sind. Während im Winter keine Adulten angetroffen werden, verdeutlichen die (insgesamt geringen) Fangzahlen einen Aktivitätsgipfel im Frühjahr bzw. Frühsommer.

Leiobunum blackwalli wurde am häufigsten im Buchenwald registriert, lebt aber auch auf der Brandfläche bzw. in der Fichtendickung. Die höheren Fangzahlen im Buchenwald sind vielleicht durch Fehlen einer Kraut- bzw. Strauchschicht hinreichend erklärbar: Die Adulten werden sonst (auf der Brandfläche) eher auf Sträuchern und Büschen gefunden und haben somit eine geringere Wahrscheinlichkeit, in die Bodenfallen zu gelangen. *L. blackwalli* ist nach dieser Untersuchung nicht unbedingt auf niedere Vegetation angewiesen, sondern lebt auch auf dem Boden (auf einer dicken Laubstreuauflage) bzw. kann auf Stämme von Bäumen ausweichen. Sie scheint mehr oder minder euryök zu sein, wurde aber niemals in gleicher sonnenexponierter Lage gefunden, wie z. B. *Phalangium opilio*, sondern sitzt eher im Schatten der Blätter bzw. weicht in die geschützte Krautschicht aus.

Tabelle 3 veranschaulicht die Zuordnung der Weberknechte zu Pflanzenformationen (nach SPOEK 1963; MEINERTZ 1964; MARTENS 1978, PLATEN et al. 1991). Es wird zunächst gezeigt, wie die Bindung der einzelnen Arten an Pflanzenformationen in der Literatur eingeschätzt wird. Das Vorkommen der Arten in einzelnen Pflanzenformationen wird in Neben- (1), Haupt- (2) und Schwerpunktvorkommen (3) differenziert: Dieser Literatureinschätzung wird die ökologische Bindung der Arten, wie sie sich aus den lokalen Funden ergibt, gegenübergestellt.

Dabei wird deutlich, daß typische Waldarten in z.T. hoher Aktivitätsdichte auf der offenen Brandfläche vorkommen. Dies erklärt sich vermutlich durch die besondere ökologische Situation auf der Brandfläche: Die durch das Feuer entstandene Asche könnte zu einer Veränderung der pH-Verhältnisse von ehemals sauren Reaktionswerten auf diesem vom Buntsandstein

Tab. 3: Zuordnung der Weberknechtarten zu Pflanzenformationen nach Literaturangaben bzw. Bewertung nach eigenen Befunden
(+ selten; ++ häufig; +++ sehr häufig; vgl. Anmerkungen im Text)

	Literatur											eigene Befunde		
	Feucht- u. Naßwälder	mesophile Laubwälder	bodensaure Mischwälder	ologo- u. mesotr. Verlandungsvegetatior	Sandtrockenrasen	Queckenfluren	Feucht- u. Naßwiesen	Ackerunkrautfluren	synanthrope Standorte	ausdauernde Ruderalflächen	Frischwiesen u. -weiden	Brand	Fichte	Buche
Nemastomatidae														
Nemastoma lugubre	3	2	1	1								++	+++	
Paranemastoma quadripunctatum	3	2	2									+++	++	+
Mitostoma chrysomelas	3			2				1				+++	++	+
Trogulidae														
Trogulus nepaeformis		3											+++	
Ischyropsalididae														
Ischyropsalis hellwigi	3	2	2									++	+++	
Phalangiidae														
Phalangium opilio				2	2	3		2			1	+++		
Platybunus bucephalus		2	3									++	+	+++
Rilaena triangularis	3	2	1	2								+++	++	+
Lophopilio palpinalis	3	2	1	2								++		+++
Oligolophus tridens	2	3	2	2			1					+++	+++	++
Mitopus morio	3	2	2				2					++		+++
Amilenus aurantiacus	2	2	3			1						+++	+	+
Leiobunum blackwalli	3	2	1	1								+++	++	+++
Leiobunum rotundum				2	3							+	+++	++
Leiobunum rupestre									3	2		+++	++	

geprägten Standort zu eher basischen Bedingungen (Verseifung) und damit zur Veränderung der Oberbodeneigenschaften geführt haben. Ferner wurde die Fläche nach dem Feuer teilweise geräumt, der Einsatz hat mit Sicherheit zu einer Verdichtung des Oberbodens geführt. Beide Phänomene führen zu einer wasserstauenden Ausprägung des Oberbodens. Ferner haben sich in diesem Stadium der Schlagfluren und Vorwald-Gehölze die den Wasserhaushalt stark determinierenden Variablen Interzeptions-verdunstung und Transpiration mit Sicherheit dergestalt geändert, daß dem Boden weniger Wasser entzogen wird. So herrschen auf der Brandfläche trotz geringer Beschattung günstige Bedingungen für hygrophile Arten bzw. typische Waldarten.

Im Laufe der primären und zugleich allogenen Sukzession mit ihren eigenen Gesetzen und Konkurrenzverhältnissen, den sich jeweils ändernden physio-chemischen Bedingungen und Nahrungsangebot kann es darüber hinaus durchaus zu Opilioneszönosen kommen, die in Artenzusammensetzung und Dominanzstruktur vom "gewohntem" Muster abweichen. Die Entwicklungsrichtung der Flora ist derzeit nicht genau abzuschätzen. Momentan zumindest haben die Faunen von Brandfläche und Fichtendickung mehr Gemeinsamkeiten als die von Brandfläche und Buchenwald (vgl. FVA 1998).

BEMERKUNGEN UND PERSPEKTIVEN

Mögliche Erfassungsfehler (siehe Fehlen von *M. morio* und *L. palpinalis* in der Fichtendickung) werden im weiteren Verlauf der Untersuchungen durch Nachsuchen und größere Anzahl von Bodenfallen kompensiert. Ferner werden Parameter wie Bodentyp und Humusformen berücksichtigt. Fänge mit Barberfallen werden auch im Winterhalbjahr fortgeführt, um die vollständige Phänologie der Arten zu erfassen. Gerade für *Amilenus aurantiacus* und auch *Nemastoma lugubre* wird sich diese Ausweitung lohnen. Dem Lückensystem des Bodens wird besondere Beachtung geschenkt, dort werden die Tagverstecke von *Ischyropsalis hellwigi* und auch Überwinterungsquartiere von *A. aurantiacus* vermutet.

Dank: Die Untersuchungen werden durchgeführt von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Freiburg (Abt. Botanik und Standortskunde). Für besondere Unterstützung gilt der Dank Frau A. Kerck und den Herren Dr. E. Aldinger und Dr. W. Bücking.

LITERATUR

BLISS, P., J. MARTENS & T. BLICK. (1996): Rote Liste der Weberknechte Deutschlands (Arachnida: Opiliones). - Arachnol. Mitt. 11: 32-34

ENGELMANN, H.-D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. - Pedobiologia 8: 378-380

FVA (1994): Waldschutzgebiete Baden-Württemberg. Anweisung für Vermessung und Aufnahme. Arbeitsanleitung der Abt. Botanik und Standortskunde. (Unveröffentlichtes Manuskript). 65 S.

FVA (1996): Natürliche Entwicklungsprozesse von Flora und Fauna auf einer Waldbrandfläche im Odenwald. (Unveröffentlichtes Manuskript). 75 S.

FVA (1998): Natürliche Entwicklungsprozesse von Flora und Fauna auf einer Waldbrandfläche im Odenwald. (Unveröffentlichtes Manuskript). 68 S.

HARMS, K.-H. (1986): Rote Liste der Weberknechte Baden-Württembergs. Vorläufige Fassung. (Stand 1.2.1985) - Arbeitsbl. Naturschutz 5: 69

KRONAUER, H. (1996): Waldbrandstatistik 1995 - AFZ/Der Wald 24: 1339

LAMPARSKI, F. (1985): Der Einfluß der Regenwurmart *Lumbricus badensis* auf Waldböden im Südschwarzwald - Freiburger Bodenkundliche Abhandlungen 15, 206 S.

LOCH, R. & A. KERCK (1999): Neue Funde von *Ischyropsalis hellwigi* Panzer (Opiliones, Ischyropsalididae) in Baden-Württemberg mit Anmerkungen zum Status des Schneckenkankers als "Naturnäheindikator". - Arachnol. Mitt. 17:33-44

MARTENS, J. (1978): Die Tierwelt Deutschlands. 64. Teil. Weberknechte, Opiliones. - 1. Aufl., G. Fischer, Jena. 434 S.

MEINERTZ, H (1964): Beiträge zur Ökologie der dänischen Opilioniden. - Vidensk. Medd. Dansk. Naurhist. Fore. 126: 403-416

MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. 2. Aufl., Quelle und Meyer, Heidelberg; 431 S.

PLATEN, R., M. MORITZ, & B. von BROEN (1991) Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). In: A. AUHAGEN, R. PLATEN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. - Landschaftsentw. Umweltf. S 6:169-205; Berlin

RENKONEN, O. (1938): Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. - Ann. Zool. Soc. Bot. Fenn. 10: 33-104

SHANNON, C.E. (1948): A mathematical theory of communication. - Bell System. Tech. J. 27: 379-423, 623-656

SÖRENSEN, T.A. (1948): A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and ist application to the analysis of the vegetation on Danish commons. - Kongel Danske Vidensk. Sesk. Biol. Skr 5 849: 1-34

SPEIGHT, M.C.D. (1989) Saproxylic Invertebrates and their Conservation. Council of Europe, Straßbourg. 79 S.

SPOEK, E.J. (1963): The opilionida (Arachnida) of the Netherlands. - Zoologische Verhandelingen 63: 1-70

Reinhold LOCH, Zoologisches Institut & Museum der Universität Greifswald, Johann-Sebastian-Bachstrasse 11/12, 17489 Greifswald
e-mail: loch@mail.uni-greifswald.de